

Keragaman Resistensi Beberapa Genotipe Benih Kedelai Terhadap Deraan Cuaca: I. Pengaruh Metode Penapisan

Genotypic Differences in Soybean Seeds for Resistance to Field Deterioration: I. The Effect of Screening Methodology

Marwanto

Dosen Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

ABSTRACT

Seed vigor, as well as viability, can deteriorate prior to harvest due to weathering. The objective of this study was to compare three seed weathering treatments for identification of soybean genotypes resistant to field weathering of seed and to determine soybean genotypes with higher resistance for weathering. Eleven soybean genotypes were grown on November 2000 in research plots at Agriculture Faculty, Bengkulu University in a randomized complete block (rcb) with three replications and subjected to the following weathering treatments: (1) incubator weathering, (2) field weathering, (3) wet-bag weathering, and (4) unweathered seed as a control. Wet-bag weathering significantly increased the loss in seed quality of all genotypes and masked genotypic differences for resistance to weathering. Based on the sums of square values, incubator-weathering method was more precise than field weathering for identification of resistance to weathering of soybean seed due to capable of revealing genotypic differences. There were significant differences in resistance to seed weathering treatments among the soybean genotypes included in this study. A high level of heritability and genotypic variation coefficient was observed for resistant genotypes such as Kalitur, Lumajang Brewok, B-3468, B-3770, dan B-3618. Therefore, they could be exploited in breeding programs as a source of genes for weathering resistance in soybean seed.

Keywords: soybean, screening methodology, field weathering

PENDAHULUAN

Sebelum dipanen, mutu benih dapat mengalami kemunduran sehingga daya tumbuhnya menjadi rendah. Kemunduran ini disebut deraan cuaca lapang (TeKrony *et al.*, 1980). Menurut Keigly dan Mullen (1986) kelembaban dan suhu udara selama itu memegang peranan penting. Di daerah tropis, deraan cuaca lapang ini menjadi lebih serius karena daerah ini ditandai dengan tingginya rerata kelembaban dan suhu udara harian. Menurut Mondragon dan Potts (1974), fluktuasi suhu dan kelembaban berakibat lebih merusak terhadap mutu benih daripada suhu dan kelembaban yang tinggi.

Kemunduran mutu benih oleh deraan cuaca ini tidak dapat dihindari. Oleh karena itu, pengembangan benih kedelai genotipe baru

dengan mutu tetap tinggi meskipun terdera oleh kelembaban dan suhu yang tinggi selama di lapang sangat diperlukan dan keberhasilannya ditentukan oleh variabilitas genetik dalam suatu populasi maupun besarnya nilai heritabilitas (Falconer, 1981).

Menurut beberapa laporan, antar genotipe kedelai memiliki derajat resistensi yang berbeda terhadap deraan cuaca (Paschall dan Ellis, 1978; Dassou dan Kueneman, 1984). Beberapa peneliti telah berhasil mengembangkan genotipe baru yang resisten terhadap deraan cuaca, misalnya pada kapas (Patil dan Andrews, 1985) dan pada kedelai (Hartwig dan Potts, 1987).

Deraan oleh kelembaban dan suhu udara yang tinggi dapat menurunkan mutu benih kedelai sehingga hal ini dimanfaatkan untuk

mengembangkan metode deraan cuaca yang secara akurat dapat mengidentifikasi benih kedelai yang resisten terhadap deraan cuaca (Dassou dan Kueneman, 1984). Metode deraan cuaca yang umum dilakukan adalah dengan menunda panen benih sampai waktu tertentu meskipun benih tersebut siap dipanen. Metode ini memiliki kelemahan dalam penerapannya di lapangan karena setiap genotipe memiliki fase masak panen yang berbeda. Untuk memperbaiki keterbatasan ini, Dassou dan Kueneman (1984) mengembangkan metode *incubator weathering* (IW) dan *wet-bag weathering* (WBW). Dengan metode ini, polong beserta benih kedelai didera dengan kelembaban dan suhu tinggi di dalam inkubator untuk IW dan di dalam kantong plastik untuk WBW.

Tujuan penelitian ini adalah (1) membandingkan beberapa metode penapisan untuk mengidentifikasi genotipe kedelai yang resisten terhadap deraan cuaca, dan (2) menentukan genotipe kedelai yang lebih resisten terhadap deraan cuaca.

BAHAN DAN METODE

Sebelas genotipe kedelai yang digunakan dalam penelitian ini ditanam di Petak Percobaan Fakultas Pertanian UNIB dalam rancangan acak kelompok lengkap dengan tiga ulangan. Rancangan perlakuannya adalah faktorial dengan genotipe kedelai sebagai faktor pertama dan metode deraan cuaca sebagai faktor kedua. Genotipe kedelai tersebut terdiri dari tiga galur dan delapan varitas, yaitu B-3468, B-3618, B-3770 sebagai galur dan Kalitur, Merapi, Lompo Batang, Meratus, Lokon, Galunggung, Lumajang Brewok, dan Malabar sebagai varitas. Kesebelas genotipe ini ditanam secara intensif dalam larikan dengan panjang 20 m dan lebar 1 m dan jarak antar larikan sebesar 25 cm dan dengan setiap larikannya ditanam satu genotipe.

Adapun metode deraan cuacanya terdiri dari empat macam, yaitu:

- 1) Tanpa Deraan Cuaca (unweathered seed = kontrol). Sewaktu masak fisiologis, polong yang telah kuning dipanen dan dimasukkan kedalam

kantong plastik yang telah dilubangi selama 10 hari hingga polongnya kering. Polongnya dikupas dan benihnya dievaluasi mutunya.

- 2) Incubator Weathering (IW). Sewaktu masak fisiologis, polong yang telah kuning dipanen dan dimasukkan kedalam inkubator dengan suhu 30°C dan kelembaban 90% selama 10 hari. Untuk menciptakan kelembaban 90% digunakan larutan NaCl. Selanjutnya, polongnya dikupas dan benihnya dievaluasi mutunya.
- 3) Field Weathering (FW). Setelah mencapai fase siap panen, benih tetap dibiarkan di lapangan selama 10 hari. Selanjutnya, polong dipanen dan benihnya dievaluasi mutunya.
- 4) Wet-Bag Weathering (WBW). Sewaktu masak fisiologis, polong yang telah kuning dipanen dan dimasukkan kedalam kantong plastik yang didalamnya ada kertas saring yang dibasahi selama 10 hari. Selanjutnya, polongnya dikupas dan benihnya dievaluasi mutunya.

Tabel 1. Rekapitulasi nilai F dari hasil analisis varian terhadap tolok ukur daya kecambah (DK), daya kecambah setelah penuaan dipercepat (DKSPD), dan daya hantar listrik (DHL).

Tolok Ukur	Nilai F		
	Genotipe (G)	Deraan Cuaca (D)	GXD
DK	50,98*	478,64*	20,16*
DKSPD	34,66*	275,40*	11,82*
DHL	39,95*	322,98*	19,65*

* : Berbeda nyata pada taraf 0,05

Benih dari semua perlakuan dianalisa mutunya yang meliputi daya kecambah (DK), daya kecambah setelah penderaan (DKSPD), dan daya hantar listrik (DHL). DK ditentukan dengan cara mengecambahkan benih dalam kertas gulungan dan jumlah kecambah normalnya dihitung pada hari ketujuh. DKSPD ditentukan dengan cara mengecambahkan benih yang didera sebelumnya dalam kertas gulungan dan jumlah kecambah normalnya dihitung pada hari ketujuh. Penderaan terhadap benih dilakukan dengan cara meletakkan benih dalam 'kotak penderaan' yang berisi air. Selanjutnya, kotak penderaan dimasukkan dalam inkubator dengan suhu 42°C

selama 48 jam. Setelah usai penderaan, benih diambil dan dikecambahkan dalam kertas gulungan. DHL diukur dengan electric conductivity meter (Cole Parmer Instrument, Chicago, Illinois). Sebanyak 25 benih yang telah diketahui beratnya direndam dalam 25 ml air distilasi selama 24 jam pada suhu kamar. Air rendamannya diukur daya hantar listriknya.

Analisis varian dilakukan terhadap data dari semua variabel. Rerata antar perlakuan dibandingkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rerata curah hujan selama bulan November 2000- Februari 2001 sebesar 182 mm, sedang besarnya suhu dan kelembaban udara selama bulan itu berturut-turut berkisar 23 – 28°C dan 75 - 98%.

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa genotipe, metode deraan cuaca dan interaksinya berbeda nyata terhadap tolak ukur DK, DKSPD dan DHL (Tabel 1). Benih yang belum mengalami deraan cuaca (kontrol) memiliki mutu yang tinggi

seperti tercermin pada nilai DK, DKSPD, dan DHL. Nilai rerata ketiga tolak ukur tersebut sebesar 85,5% untuk DK, 67,2% untuk DKSPD, dan 0,346 mmhos $\text{cm}^{-2} \text{g}^{-1}$ untuk DHL (Tabel 2). Sedang mutu benih pada WBW telah jauh menurun karena deraan cuaca yang terlalu berat. Kisaran suhu dan kelembaban udara selama WBW berturut-turut sebesar 27-33°C dan 92-99%. Deraan cuaca yang berat ini menyembunyikan sifat resistensi yang sebenarnya dari suatu genotipe terhadap deraan cuaca. IW dan FW dapat mengungkap perbedaan resistensi setiap genotipe terhadap deraan cuaca (Tabel 2 dan 3).

Meskipun demikian, IW lebih konsisten dalam menurunkan mutu benih secara nyata daripada FW yang tercermin pada tolak ukur DK, DKSPD dan DHL. Pemisahan sumber variasi genotipe ke dalam masing-masing metode menunjukkan bahwa variasi tertinggi untuk ketiga tolak ukur terjadi pada IW (Tabel 4). Hal ini berarti bahwa perbedaan respon genotipe terhadap IW jauh lebih jelas daripada terhadap FW. Terbukti, nilai DK, DKSPD, maupun DHL sesudah dan sebelum didera dengan IW berbeda

Tabel 2. Pengaruh deraan cuaca terhadap tolak ukur daya kecambah (DK), daya kecambah setelah pemuatan dipercepat (DKSPD), dan daya hantar listrik (DHL) dari 11 genotipe kedelai.

Deraan Cuaca		Tolak Ukur		
		DK (%)	DKSPD (%)	DHL (mmhos $\text{cm}^{-2} \text{g}^{-1}$)
Kontrol	Rerata	85,5	67,2	0,346
	Kisaran	73,3 – 95,3	22,0 – 91,3	0,217 – 0,514
	LSD 0,05	10,0	16,2	0,100
IW	Rerata	47,6	40,4	0,630
	Kisaran	19,3 – 77,3	4,7 – 88,0	0,253 – 0,990
	LSD 0,05	11,38	11,30	0,283
FW	Rerata	70,8	51,9	0,387
	Kisaran	33,3 – 90,67	6,7 – 77,3	0,274 – 0,592
	LSD 0,05	12,47	11,51	0,101
WBW	Rerata	26,1	10,3	1,602
	Kisaran	2,7 – 70,0	0,0 – 40,7	0,434 – 3,067
	LSD 0,05	10,27	10,50	0,523

Tabel 3. Pengaruh *incubator weathering* (IW) dan *field weathering* (FW) terhadap daya kecambah (DK), daya kecambah setelah penuaan dipercepat (DKSPD), dan daya hantar listrik (DHL) kesebelas genotipe.

Genotipe	IW	FW
-- DK (%) --		
Kalitur	72,7	45,3
B-3468	68,0	62,7
B-3618	54,0	87,3
B-3770	62,7	85,3
Merapi	77,3	90,7
L. Batang	32,0	65,3
Meratus	19,3	75,3
Lokon	20,7	72,0
Galunggung	33,3	33,3
L. Brewok	62,0	90,7
Malabar	21,3	71,3
LSD 0,05	11,4	12,5
-- DKSPD (%) --		
Kalitur	88,0	47,3
B-3468	62,7	49,3
B-3618	52,0	63,3
B-3770	54,0	77,3
Merapi	20,0	79,0
L. Batang	43,3	6,7
Meratus	4,7	56,0
Lokon	8,7	61,3
Galunggung	16,0	10,7
L. Brewok	63,3	73,3
Malabar	31,3	46,7
LSD 0,05	11,30	11,51
- DHL (mmhos cm ⁻² g ⁻¹) -		
Kalitur	0,375	0,334
B-3468	0,335	0,325
B-3618	0,513	0,274
B-3770	0,570	0,315
Merapi	0,253	0,347
L. Batang	0,528	0,386
Meratus	0,740	0,413
Lokon	0,906	0,539
Galunggung	0,990	0,592
L. Brewok	0,874	0,303
Malabar	0,849	0,429
LSD 0,05	0,283	0,101

secara nyata semuanya sehingga sifat resistensi yang sebenarnya dari suatu genotipe terhadap IW dapat terungkap dengan jelas. Sedang tolok ukur yang berbeda nyata sesudah dan sebelum didera

dengan FW hanya terjadi pada nilai DK dan DKSPD, namun tidak nyata pada nilai DHL (Tabel 2).

Tabel 4. Jumlah kuadrat dari analisis varian daya kecambah (DK), daya kecambah setelah penuaan dipercepat (DKSPD), dan daya hantar listrik (DHL).

Perlakuan	Tolok Ukur		
	DK	DKSPD	DHL
Genotipe (Kontrol)	1774,55	36,77	0,33
Genotipe (IW)	16604,85	157,28	1,94
Genotipe (FW)	10333,58	142,55	0,30
Genotipe (WBW)	179,35	121,93	31,86

Tabel 5. Koefisien keragaman genetik (KKG) dan heritabilitas (H^2) tolok ukur daya kecambah (DK), daya kecambah setelah penuaan dipercepat (DKSPD), dan daya hantar listrik (DHL).

Tolok Ukur	KKG (%)	H^2 (%)
DK	1,52 rendah	72,00 tinggi
DKSPD	32,82 tinggi	62,77 tinggi
DHL	2,66 rendah	65,46 tinggi

Hanya DKSPD memiliki KKG yang tinggi (Tabel 5). Hal ini berarti bahwa genotipe kedelai yang digunakan dalam penelitian ini memiliki keragaman genetik yang luas untuk tolok ukur DKSPD sehingga keberhasilan dalam perbaikan tolok ukur tersebut melalui persilangan memiliki peluang yang besar. Heritabilitas untuk tolok ukur DK, DKSPD dan DHL tergolong tinggi (Tabel 5). Hal ini berarti bahwa ketiga tolok ukur ini dikendalikan secara kuat oleh faktor genetik dan akan diwariskan secara kuat terhadap keturunannya sehingga seleksi dapat dilakukan secara efektif.

Berdasar pada nilai KKG dan H^2 dari sisi genetis maupun IW dari sisi metode deraan cuaca, genotipe Kalitur, Lombo Batang, B-3468, B-3770, dan B-3618 diidentifikasi memiliki sifat resisten terhadap deraan cuaca.

KESIMPULAN

Antar benih kedelai memiliki derajat resistensi yang sangat beragam terhadap deraan cuaca. Berdasar pada nilai KKG dan H^2 nya, beberapa genotipe seperti Kalitur, Lompo Batang, B-3468, B-3770, dan B-3618 bersifat resisten terhadap deraan cuaca sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber gen dalam pengembangan benih kedelai genotipe baru yang resisten terhadap deraan cuaca. Untuk mengidentifikasi benih kedelai yang resisten terhadap deraan cuaca, incubator weathering dapat dijadikan sebagai salah satu metodenya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dassou, S. and E.A.Kueneman. 1984. Screening methodology for resistance to field weathering of soybean seed. *Crop Sci.* 24:774-779.
- Falconer, D.S. 1981. Introduction to quantitative genetics. Longman, New York.
- Hartwig, E.E. and H.C. Potts. 1987. Development and evaluation of impermeable seed coat for preserving seed quality. *Crop Sci.* 27:506-508.
- Keigley, P.J. and R.E. Mullen 1986. Changes in soybean seed quality from high temperature during seed fill and maturation. *Crop Sci.* 26:1212-1216.
- Mondragon, R.L. and H.C. Potts. 1974. Field deterioration of soybeans as affected by environment. *Proc. Assoc. Off. Seed Anal.* 64:63-71.
- Paschall, E.H. and M.A. Ellis. 1978. Variation in seed quality characteristics of tropically grown soybeans. *Crop Sci.* 18:837-840.
- Patil, V.N. and C.H. Andrews. 1985. Cotton seeds resistance to water absorption and seed deterioration. *Seed Sci. & Technol.* 13:193-199.
- TeKrony, D.M., D.B. Egli, and A.D. Phillips. 1980. Effect of weathering on viability and vigor of soybean seed. *Agron. J.* 72:749-753.